

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-202758
(43)Date of publication of application : 25.07.2000

(51)Int.Cl. B24B 37/00
H01L 21/304

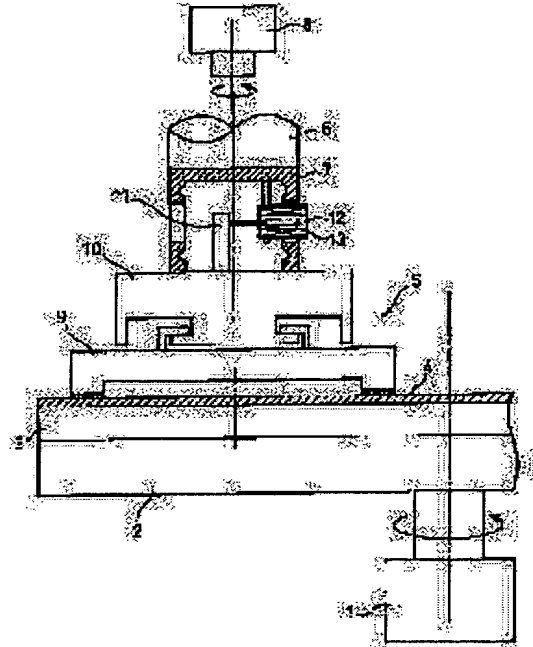
(21)Application number : 11-008739 (71)Applicant : TOKYO SEIMITSU CO LTD
(22)Date of filing : 18.01.1999 (72)Inventor : NUMAMOTO MINORU

(54) WAFER POLISHING DEVICE PROVIDED WITH POLISHING CLOTH CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To always equally quantitatively control an adjustment condition in a surface of a conditioning treated polishing cloth of a wafer.

SOLUTION: A wafer polishing device having a polishing cloth conditioner 5 is provided with a detector detecting frictional force applied to the conditioner 5 in the case that a surface of a polishing cloth 4 is adjusted by the polishing cloth conditioner 5. The conditioner 5 receives force in a cross direction by the frictional force of an operating surface of the polishing cloth 4 and a head part 9, a balance spring 7 is deflected, and this deflection is detected by changing of a relative position of a core 12, so as to detect the frictional force. A surface condition of the polishing cloth 4 is controlled so as to generate this frictional force within a fixed value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	11.11.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3045236
[Date of registration]	17.03.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 化学的機械的研磨 (CMP) 法によってウェハの研磨を行うウェハ研磨装置の研磨定盤の表面に設けられた研磨布の状態を調整する研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置において、前記研磨布コンディショナが、研磨布の表面を調整する際に、前記研磨布コンディショナに加わる摩擦力を検出する検出装置を備えていることを特徴とする研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置。

【請求項 2】 前記検出装置が差動トランスからなることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置。

【請求項 3】 前記検出装置から検出された数値が、所定の一定値内に収まるようにして研磨布表面の状態を管理する手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置。

【請求項 4】 前記研磨布コンディショナの使用時間と、前記検出装置から検出された数値が所定の一定値になるまでのコンディショニングの時間とによって、前記研磨布コンディショナの劣化を割り出し管理する手段を設けたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置。

【請求項 5】 前記研磨布の使用時間と、前記検出装置から検出された数値が所定の一定値になるまでのコンディショニングの時間とによって、前記研磨布の劣化を割り出し管理する手段を設けたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置。

【請求項 6】 前記検出装置から検出された数値が所定の一定値内に収まるようにして研磨布表面の状態を管理する手段と、前記研磨布コンディショナの使用時間と、前記研磨布の使用時間及び前記検出装置から検出された数値が所定の一定値になるまでのコンディショニングの時間とによって、前記研磨布コンディショナ及び研磨布の劣化を割り出し管理手段を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、LSI の多層化された金属配線構造の形状に必要な層間絶縁膜の平坦化、金属プラグ形成および埋め込み金属配線の形成に用いられる化学的機械的研磨 (ケミカルメカニカルポリッシング、以下 CMP と称する) 法によってウェハを研磨する研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、LSI の高集積化、高性能化のために様々な微細加工技術が開発・研究されており、その一つとして CMP が注目されている。CMP は、研磨剤

(スラリー) と被研磨体との間の化学的作用と、研磨剤中の研磨粒子の機械作用とを複合した研磨技術であり、被研磨面に形成される変質層が小さく、研磨速度が速いという特徴を有することから、半導体の製造工程、特に多層配線形成工程における層間絶縁膜の平坦化、金属プラグ形成、埋め込み金属配線形成において、重要な技術となっている。

【0003】 CMP 法によるウェハ研磨装置は、表面に研磨布 (研磨パッド) が貼布された円盤状の研磨定盤 (プラテン) と、研磨するウェハの一面を保持して研磨布にウェハの他面を当接させる複数のウェハ保持ヘッドと、これらのウェハ保持ヘッドを研磨定盤に対し相対回転させるヘッド駆動機構とを備え、研磨布とウェハの間に研磨粒子を含む研磨剤を供給することにより、ウェハの研磨を行うことが、従来より広く行われている。

【0004】 この研磨布は、一般に弾性のあるポリウレタン等で作られ、研磨作業に伴って、この研磨布の表面も摩耗又は目詰り等が起きて劣化、平滑化し、研磨効率が悪化する。そこで従来より、研磨布の交換作業を容易にしたものとして、特公平 2-30827 号公報に記載された装置が知られている。この装置は、磨きプラテン (定盤回転台) に設けられたピンを磨きパッド (研磨布) が接着されたキャリアプラテン (研磨定盤) の孔に挿入することによって、キャリアプラテンを保持して磨きパッドの劣化に伴う交換作業を容易にしている。

【0005】 しかしながら新しい研磨布に交換した場合、研磨布の表面が研磨剤に馴染んでおらず、新しい研磨布とある程度研磨を行った研磨布では研磨状態が異なり、研磨後のウェハの状態に差が生じる。このような状態を回避するため、新しい研磨布に交換した場合には、ある程度の時間ダミーウェハを研磨して研磨布の表面を調整する初期化処理を行っている。

【0006】 また従来より、研磨作業による研磨布表面の摩耗や研磨屑の付着又は研磨剤による目詰り等の対策として、特許第 2815349 号公報に記載された装置等の研磨布表面を調整する研磨布調整処理を行っている。この公報に記載の装置は、パッドコンディショナを備えていて、コンディショニング時に該パッドコンディショナのコンディショニング工具を高周波振動又は超音波振動させてパッド (研磨布) を接触させることにより、パッドの目詰りを除去するものである。このような初期化処理や研磨布調整処理を一般に研磨布のコンディショニング処理と呼んでおり、このコンディショニング処理のために回転する研磨布の表面に接触する装置をコンディショナと呼んでいる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、CMP による研磨装置ではコンディショナによる研磨布のコンディショニング処理を行う必要があるが、このコンディショニング処理された研磨布の表面の調整状態 (ドレス

状態)は、コンディショニング処理の時間(ドレス時間)と実際にウェハを加工したときのウェハ表面の加工状況で管理していた。しかしながら、この方法は、経験からこのドレス時間、例えば2分間又は5分間等を出していたため、常に同じに研磨布の表面を保つのが困難であった。またドレス状態が一定でないと研磨率が一定せず、ウェハの表面の加工状況が均一にならない等の問題があった。

【0008】本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、従来の定性的な管理に代えて、コンディショニング処理された研磨布の表面の調整状態を常に同じに定量的に管理することができることを目的とする。更に本発明は、研磨布コンディショナ及び研磨布の劣化を管理することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するための手段として特許請求の範囲の各請求項に記載された研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置を提供する。請求項1に記載の研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置は、研磨布のコンディショニング中に研磨布コンディショナに加わる摩擦力を検出する検出装置を研磨布コンディショナに設けたものであり、これにより研磨布の表面の調整状態を定量的に監視でき、管理を容易にしている。

【0010】請求項2に記載の該装置は、検出装置として差動トランスを使用したものであり、請求項1の該装置と同様の効果を奏する。請求項3に記載の該装置は、検出装置からの検出値を一定値以内に収めるようにして、コンディショニング後の研磨布の表面の状態を常に同じ状態に管理できるようにしたものである。

【0011】請求項4に記載の該装置は、研磨布コンディショナの使用時間と検出装置の検出値が一定になるまでのコンディショニング時間とを管理することによって、研磨布コンディショナの劣化をも定量的に監視することができるようにしている。請求項5に記載の該装置は、研磨布の使用時間と検出装置の検出値が一定になるまでのコンディショニング時間とを管理することによって、研磨布の劣化をも定量的に監視することができるようにしている。

【0012】請求項6に記載の該装置は、請求項3～5記載の研磨布の表面状態、研磨布及び研磨布コンディショナの劣化状態の三者を定量的に監視できるようにしたものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態の研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置を説明する。図1は、コンディショニング中における研磨布コンディショナの縦断面図である。モータ1により回転する定盤回転台2の上には研磨定盤3が着脱自在に取り付けられ、定盤回転台2と一緒に回転する。研磨定盤3の上面に

は、弾性のあるポリウレタン等で作られた研磨布4が貼り付けられている。ウェハの研磨作業においては、回転する研磨定盤3の研磨布4の上に、図示していないノズルから研磨剤(スラリー)が供給されると共に、同じく図示していないウェハ保持ヘッドが、研磨するウェハを保持して研磨布4に所定の圧力で押し付けながら回転して、ウェハの表面を研磨する。

【0014】このウェハの研磨作業により、研磨布4の表面が摩耗したり、目詰り等を起こして劣化したときに、ウェハ保持ヘッドが退去して研磨作業が停止し、次いで研磨布コンディショナ5が研磨布4の上面に移動してきて、研磨布のコンディショニング作業が行われる。この状態が図1に示されている。該コンディショナ5は、回転軸6と平衡バネ7を介して接続され、モータ8の回転に伴い回転する。また該コンディショナ5は、ヘッド部9と本体部10の2つの部分からなり、これらは互いにフック状に係合され、ヘッド部9の自重で本体部10に従動して回転するようになっている。

【0015】ヘッド部9のコンディショニング作用面には、ダイヤモンドが電着されている。本体部10には、コア12を保持するためのホルダー11が、その上面に設けられている。一方、平衡バネ7の中心部が開口されており、ここにボビン13が設けられ、ホルダー11に保持されたコア12とで差動トランスを構成し、コンディショニング作業において、研磨布4とヘッド部9の作用面との摩擦力によってコンディショナ5は横方向の力を受けて平衡バネ7が撓み、この撓みをコア12の相対位置の変化で検出し、摩擦力を検出できるようになっている。そして、この摩擦力がある一定値、例えば5%以内に

入るまで、コンディショニング作業を行う。これにより均一な研磨布の表面状態が得られる。

【0016】更にまた、例えばモータ1及び8の積算回転数や時間管理等により、研磨布コンディショナ5及び研磨布4の使用時間や、一定の摩擦力になるまでのコンディショニング作業時間をコンピュータに入力して、該コンディショナ5及び研磨布の劣化を割り出し管理することも可能である。

【0017】なお上記した本発明の実施の形態の研磨布コンディショナ5では、摩擦力の検出機構として、差動トランスを用いているが、他に圧電素子、ロードセル、容量センサ等の検出機構を採用することも可能であり、要は変位検出器であればよい。

【0018】以上説明したように、本発明の研磨布コンディショナを備えたウェハ研磨装置は、従来、定性的に経験上から研磨布のコンディショニング作業時間を決めていたものを、研磨布表面の摩擦力を検出することにより、研磨布の表面の調整状態を定量的に知ることができ、コンディショニング後の研磨布の表面の状態を常に同じ状態に加工できる。更にまた、研磨布コンディショナや研磨布の劣化を正確に知ることができ、これらの交

換の管理が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の研磨布コンディショナの縦断面図である。

【符号の説明】

1, 8…モータ

3…研磨定盤

4…研磨布

5…研磨布コンディショナ

6…回転軸

7…平衡バネ

9…ヘッド部

10…本体部

11…ホルダー

12…コア

13…ボビン

【図1】

